

DERWENT- 2005-236575

ACC-NO:

DERWENT- 200525

WEEK:

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Ferrule-less optical fiber for single fiber coupling connector, has clad with cross-section same as cross-section of ferrule of connector to be connected

PATENT-ASSIGNEE: NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE CORP[NITE]

PRIORITY-DATA: 2003JP-0289666 (August 8, 2003)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 2005062295 A	March 10, 2005	N/A	009	G02B 006/38

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2005062295A	N/A	2003JP-0289666	August 8, 2003

INT-CL (IPC): C03B037/025, G02B006/00 , G02B006/10 , G02B006/38

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2005062295A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The cross-section of a clad is adjusted to become the shape same as the cross-section of the ferrule of a connector to be connected.

DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are also included for the following:

(1) ferrule-less optical fiber manufacturing method; and

(2) ferrule-less optical fiber connection method.

USE - For single fiber coupling (SC) connector, miniature unit coupling (MU) connector.

ADVANTAGE - The optical fiber does not require a ferrule, and enables to be easily connected.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a schematic view of the manufacturing method of ferrule-less optical fiber of straight line form. (Drawing includes non-English language text).

crystal rod 1

clad burner 2

core burner 3

porous preform 4

preform 5

**CHOSEN- Dwg.1/10
DRAWING:**

**TITLE-TERMS: FERRULE LESS OPTICAL SINGLE COUPLE CONNECT CLAD CROSS
SECTION CROSS SECTION FERRULE CONNECT CONNECT**

DERWENT-CLASS: P81 V07

EPI-CODES: V07-F01A3A; V07-G02; V07-G10D;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2005-194907

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-62295

(P2005-62295A)

(43) 公開日 平成17年3月10日(2005.3.10)

(51) Int.Cl.⁷

G02B 6/38

F 1

テーマコード(参考)

C03B 37/025

G02B 6/38

2H036

G02B 6/00

C03B 37/025

2H050

G02B 6/10

G02B 6/00 356A

G02B 6/10 D

審査請求 未請求 請求項の数 8 O.L. (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2003-289666(P2003-289666)

(22) 出願日

平成15年8月8日(2003.8.8)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(74) 代理人 100088096

弁理士 福森 久夫

(72) 発明者 若谷 昌弘

東京都千代田区大手町二丁目3番1号日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 板東 浩二

東京都千代田区大手町二丁目3番1号日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 孫 均

東京都千代田区大手町二丁目3番1号日本
電信電話株式会社内

F ターム(参考) 2H036 QA12 QA22 QA47 QA49

2H050 AC90

(54) 【発明の名称】 フェルールレス光ファイバ及びその製造方法並びに接続方法

(57) 【要約】

【課題】

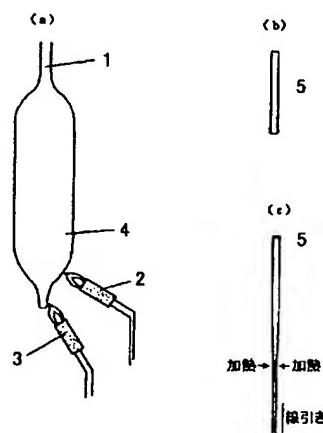
フェルールを必要としない光ファイバと、その製造方法および接続方法を提供する。

【解決手段】

光ファイバのクラッド部1 1が接続しようとするコネクタ1 7のフェルール1 6と同一の形および大きさを持つようにする。またフェルールレス光ファイバ作成時に、実装状態に応じて予め必要な位置に必要な角度の曲がりを、加熱、或いは化学的方法などを用いて加えておく。そうすれば余分な応力が加わったまま実装されることがなくなり、性能を落すことなく長期的に使用できるようになる。

【選択図】

図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

接続しようとするコネクタのフェルールの断面と同じ形状になるようにクラッドの断面を調整したことを特徴とするフェルールレス光ファイバ。

【請求項 2】

実装される状況に応じて予め一箇所以上に曲がりを追加したことを特徴とする請求項 1 記載のフェルールレス光ファイバ。

【請求項 3】

石英棒からプリフォームを作成した後、接続しようとするコネクタのフェルールの断面とクラッドの断面が同じ形状になるように該プリフォームを加工することを特徴とするフェルールレス光ファイバの製造方法。 10

【請求項 4】

石英棒にクラッドバーナおよびコアバーナから原料ガスを吹き付け、加熱しながらプリフォームを作成することを特徴とする請求項 3 記載のフェルールレス光ファイバの製造方法。

【請求項 5】

実装される状況に応じて予め一箇所以上に曲げを追加することを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 記載のフェルールレス光ファイバの製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 又は請求項 2 記載の 2 つのフェルールレス光ファイバのコア部、或いは該フェルールレス光ファイバのコア部と光コネクタのコア部とを、調心手段を用いて調心をとりながら接続することを特徴とするフェルールレス光ファイバの接続方法。 20

【請求項 7】

調心手段としてスリープ 19 を用いることを特徴とする請求項 6 記載のフェルールレス光ファイバの接続方法。

【請求項 8】

接続しようとする 2 つのフェルールレス光ファイバ、或いはフェルールレス光ファイバと光コネクタに調心手段としてのガイドレールを設けて接続することを特徴とする請求項 6 記載のフェルールレス光ファイバの接続方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】**【0001】**

本発明は、光ファイバの構造を改善して、フェルールを使わなくとも SC (Single Fiber Coupling) コネクタや MU (Miniature Unit Coupling) コネクタなどと接続できるようにするフェルールレス光ファイバ及びその製造方法並びに接続方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

【特許文献 1】特開平 8-94880 号公報

【特許文献 2】特開平 8-82722 号公報

【0003】

光ファイバの接続技術として、ジルコニアや結晶化ガラスで作成されたフェルールに挿入口を設け、そこに光ファイバを挿入するものが知られている。フェルール端面と挿入された光ファイバを SPC 研磨 (SPC は Super Physical Contact の略。コネクタ端面或いはフェルール端面を凸球面状に研磨する方法で、凸球面の頂点に光ファイバコアを位置させ、接続時にコア同士を密着させることにより接続点での反射を防ぐ。Super Physical Contact の場合は、反射減衰量 40dB 以上になるよう研磨する。) などにより研磨し、同じように作成されたフェルールと付き合わせることにより接続する。またアダプタを利用して接続する方法や、曲がりが発生する場合にはレセプタクルを介して接続する方法などが知られている。

40

【0004】

50

図8に特許文献1によるレセプタクルを示す。これはハウジング21、割スリープ22、フェルール23から構成される。まず紫外線硬化樹脂被膜をむいて固定用の接着材を塗った光ファイバ心線24を、光ファイバ心線の挿入口が設けられているフェルール23に挿入する。次にフェルール23から突き出した光ファイバ心線をフェルール端面で切断し、SPC研磨などにより研磨する。作成されたフェルール部23、割スリープ22、ハウジング21を結合させることにより、図9に示すレセプタクル25が完成する。

【0005】

光ファイバ心線24の両端にレセプタクル25を取り付けるとき、その取り付けの作業上心線の長さは約10cm程度必要となる。また光ファイバとフェルールは直線的につき合わせる必要がある。これを図10に示すように限られたスペースに収納しようとする場合、露出している光ファイバの心線部分に曲げが加わる。それが度を超えると負荷がかかったまま実装されることとなり、時間が経過するにつれて性能が落ちてくるという問題があつた。

10

【0006】

また特許文献2には、径の異なるファイバ同士を簡易に接続させる方法が提案されている。例えばクラッド径が1.5mmと2.5mmの2本のファイバを接続させるために、径を1.5mmから2.5mmに変化させるアダプタを作成して接続する。

20

【0007】

この場合も光ファイバとアダプタとを直線的にしか接続できないので、無駄なスペースが取られてしまうという問題がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、フェルールを必要としない光ファイバと、その製造方法並びに接続方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明のフェルールレス光ファイバは、接続しようとするコネクタのフェルールの断面と同じ形状になるようにクラッドの断面を調整したことを特徴とする。

30

【0010】

本発明のフェルールレス光ファイバの製造方法は、石英棒からプリフォームを作成した後、接続しようとするコネクタのフェルールの断面とクラッドの断面が同じ形状になるように該プリフォームを加工することを特徴とする。

【0011】

本発明のフェルールレス光ファイバの接続方法は、2つのフェルールレス光ファイバのコア部、或いは該フェルールレス光ファイバのコア部と光コネクタのコア部とを、調心手段を用いて調心をとりながら接続することを特徴とする。

【0012】

なお、原料から光ファイバを製造する方法としてVAD (Vapor-Phase Axial Deposition : 気相軸付け) 法、MCVD (Modified Chemical Vapor Deposition : 内付け化学的気相溶着) 法、OVD (Outside Vapor Deposition : 外付け溶着) 法などが考えられるが、本明細書ではVAD法について説明する。

40

【発明の効果】

【0013】

請求項1によれば、フェルールレス光ファイバのクラッド部が接続しようとする光コネクタのフェルールと同一の形および大きさを持っているので、フェルールの挿入口に光ファイバを挿入して固定、研磨といった従来の手順が不要になり、そのままSCコネクタやMUコネクタなどと接続が可能となる。

【0014】

請求項2によれば、フェルールレス光ファイバを作成するときに予め曲げを加える工程

50

を追加することにより、余分な応力が加わったまま実装されることがなくなる。従って性能を落とすことなく長期的に使用できる。またスペースの制限されたモジュールなどへの実装も容易になる。

【0015】

請求項3、4によれば、光ファイバのためのフェルールが不要になり、プリフォームから光ファイバを作成する線引き以後の作業が容易になる。

【0016】

請求項5によれば、製造後のフェルールレス光ファイバは余分な応力を加えることなく実装できるため、性能を落とすことなく長期的に使用できる。

10

【0017】

請求項6によれば、フェルールレス光ファイバをさまざまな光コネクタと調心をとりながら容易に接続できる。

【0018】

請求項7によれば、フェルールレス光ファイバを特にSCコネクタやMUコネクタと調心をとりながら容易に接続できる。

【0019】

請求項8によれば、フェルールレス光ファイバを特にMTコネクタ(Multi Fiber Connector)と調心をとりながら容易に接続できる。

(実施例)

【0020】

以下に本発明のフェルールレス光ファイバについて説明する。以下に示す実施例はあくまで本発明の説明であり、本発明の範囲を制限するものではない。

20

【実施例1】

【0021】

図1に、直線状のフェルールレス光ファイバをVAD法を用いて製造する方法を示す。

【0022】

まず図1(a)に示すように、回転している石英棒1に、クラッドバーナ2とコアバーナ3から光ファイバの原料となる四塩化ケイ素、四塩化ゲルマニウムなどを水素ガス、酸素ガスと共に吹き付けて多孔質母材4を作成する。この多孔質母材4を回転させながら上方に引き上げ、リング状ヒータで加熱することにより透明ガラス化して図1(b)に示すプリフォーム5を作成する。

30

【0023】

このプリフォーム5を、図1(c)に示すように加熱しながら端部を引張って、任意の長さに切断することにより、例えばコアは直径 $10\mu m$ 、クラッドは直径 $2.5mm$ の円柱状になっているフェルールレス光ファイバを得る。

【0024】

フェルールレス光ファイバのコアとクラッドは円柱状に成型すると説明したが、これに限定されるものでない。接続しようとするコネクタの断面に適合するものであればよい。例えば外周が多角柱状のフェルールレス光ファイバを作りたい場合は、内側が多角柱状に打ち抜かれた金型を準備する。そして(c)の段階で、プリフォーム5を加熱しながらこの金型を通過するようにしてフェルールレス光ファイバを作る。

40

【0025】

図2に上記の方法で製造された直線型のフェルールレス光ファイバ9を示す。例えばコア10の直径が $10\mu m$ 、クラッド11の直径が $2.5mm$ になっており、光ファイバにフェルールをかぶせることなくSCコネクタと接続可能である。

【0026】

図3にこのフェルールレス光ファイバの接続方法を示す。図3(a)にフェルールレス光ファイバの断面図を、図3(b)にSCコネクタの断面図を、図3(c)にこれらの接続方法を示す。SCコネクタは、コア部14の直径が $10\mu m$ 、クラッド部15の直径が $12.5\mu m$ を持つ光ファイバ心線が、 $2.5mm$ の直径を持つフェルール16に挿入されてい

50

る。スリープ19の両端から、フェルールレス光ファイバ9とSCコネクタ17のフェルール16とを挿入することにより接続する。

【0027】

図3ではフェルールレス光ファイバのコア部10とコネクタのコア部14とを合わせる調心手段としてスリープ19を用いているが、これに限定されない。例えばフェルールレス光ファイバの外周部に凸状のガイドレールを、コネクタのフェルールレス光ファイバが挿入される部分に凹状のガイドレールを設けて、2つのガイドレールを合わせながら接合するようにしてもよい。このようにすればMTコネクタに対してもフェルールレス光ファイバを接続できる。

【0028】

また図4は2つのフェルールレス光ファイバ31を、コア部を合わせながら接続する方法を示す。フェルールレス光ファイバにガイドレール凹部32を設け、ガイドレール33を使って接続する。2つのフェルールレス光ファイバ32を接触させてから、ガイドレール部32に沿って両側からガイドレール33を押し込むことにより、フェルールを使用しないで光ファイバ同士を接続できる。

10

【0029】

また2つのフェルールレス光ファイバを、スリープを使って接続するようにしてもよい。

【0030】

以上説明したように本例によれば、光ファイバのためのフェルールを準備することなくSCコネクタやMUコネクタなどと接続できる。そのために従来のようなフェルールの挿入口に光ファイバを挿入して固定、研磨といった従来の手順が不要になり、短時間で接続できる。

20

【実施例2】

【0031】

本実施例では、図1に示す方法で直線状のフェルールレス光ファイバを製造した後、例えば図5(a)、図5(b)に示すようにフェルールレス光ファイバの任意の箇所にバナナ7により加熱しながら曲げて、フェルールレス光ファイバをL字状に形成する。

【0032】

その後、図5(c)に示すようにL字状に形成されたフェルールレス光ファイバ8の両端面をSPC研磨などにより研磨を行なう。

30

【0033】

図5では、フェルールレス光ファイバを作成後に加熱しながら曲げをくわえることによりL字状に形成したが、これに限定されない。例えばプリフォームから線引き中に曲げを加えたり、型にはめ込んだり、化学的方法を用いるなど、光ファイバとしての特性を損なわなければその曲げ方法は限定しない。また形状についてもS字状やU字状など、光ファイバとしての特性を損なわなければ限定しない。

【0034】

図6に曲げる工程を加えたフェルールレス光ファイバを示す。図6(a)は一箇所に曲げを加えたL字状のフェルールレス光ファイバ12、図6(b)はS字状に曲げを加えたフェルールレス光ファイバ13である。どちらの光ファイバも、図2の直線状のフェルールレス光ファイバと同じように例えばコア10の直径が10μm、クラッド11の直径が2.5mmになっており、光ファイバにフェルールをかぶせることなくSCコネクタと接続可能である。

40

【0035】

図7にS字状に曲げたフェルールレス光ファイバ20の両側にSCコネクタ17を接続した状態を示す。フェルールレス光ファイバ20とSCコネクタ17のフェルール径が同じなので、図9に示すレセプタクル部25が不要になり、簡易な接続を可能としている。また予め曲げが加えられていることから、実装後に曲がり部分に負荷がかからない。従って限られたスペースに実装しても性能を落とすことなく長期的に使用できるようになり、コン

50

パクト化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明の実施例1に係る直線状のフェルールレス光ファイバの製造方法を示す概略図である。

【図2】本発明の実施例1に係り製造された直線状フェルールレス光ファイバの斜視図である。

【図3】本発明の実施例1に係るフェルールレス光ファイバとSCコネクタの接続方法を示す図、図3(a)はフェルールレス光ファイバの断面図、図3(b)SCコネクタの断面図、図3(c)はフェルールレス光ファイバとSCコネクタの接続方法を示す側面図である。

10

【図4】本発明に係り製造された2つのフェルールレス光ファイバを、ガイドレールを使って接続する方法を示す斜視図である。

【図5】本発明の実施例2に係るL字状のフェルールレス光ファイバの製造方法を示す概略図である。

【図6】本発明の実施例2に係り製造されたフェルールレス光ファイバの斜視図、図6(a)はL字状フェルールレス光ファイバ、図6(b)はS字状フェルールレス光ファイバをそれぞれ示す。

【図7】本発明の実施例2に係るS字状フェルールレス光ファイバの両側にSCコネクタを接続した状態を示す平面図である。

【図8】従来例に係る光ファイバ心線に、フェルールを取り付ける方法を示す側面図である。

【図9】従来例の図8の方法により完成したレセプタクルの側面図である。

【図10】従来例に係る光ファイバ心線の両端にレセプタクルを取り付けて収納した状態を示す平面図である。

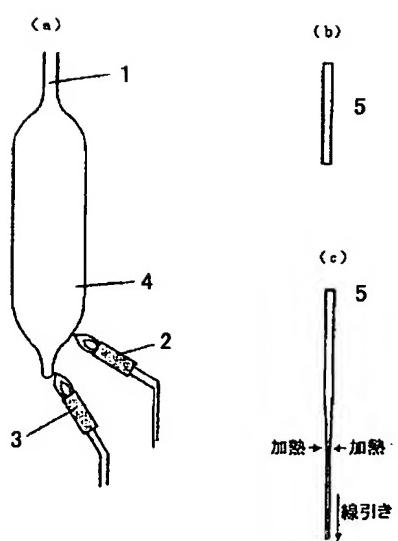
【符号の説明】

【0037】

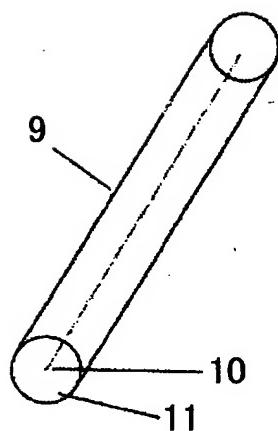
- | | | |
|----|------------------------|----|
| 1 | 石英棒 | |
| 2 | クラッドバーナ | |
| 3 | コアバーナ | |
| 4 | 多孔質母材 | |
| 5 | プリフォーム | 30 |
| 6 | フェルールレス光ファイバ | |
| 7 | バーナ | |
| 8 | L字状フェルールレス光ファイバ | |
| 9 | 直線型のフェルールレス光ファイバ | |
| 10 | フェルールレス光ファイバのコア | |
| 11 | フェルールレス光ファイバのクラッド | |
| 12 | 一箇所の曲げを加えたフェルールレス光ファイバ | |
| 13 | S字状フェルールレス光ファイバ | |
| 14 | SCコネクタのコア部 | 40 |
| 15 | SCコネクタのクラッド部 | |
| 16 | フェルール | |
| 17 | SCコネクタ | |
| 19 | スリープ | |
| 20 | S字状フェルールレス光ファイバ | |
| 21 | ハウジング | |
| 22 | 割スリープ | |
| 23 | フェルール | |
| 24 | 光ファイバ心線 | |
| 25 | レセプタクル | 50 |

- 3 1 フェルールレス光ファイバ
3 2 ガイドレール凹部
3 3 ガイドレール

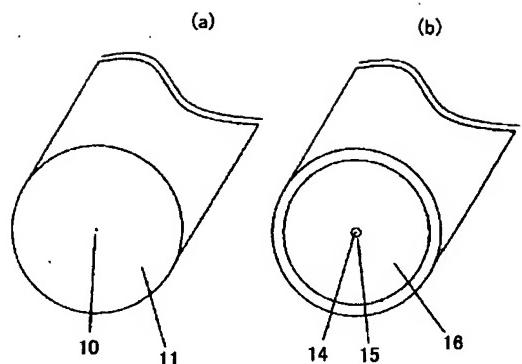
【図 1】



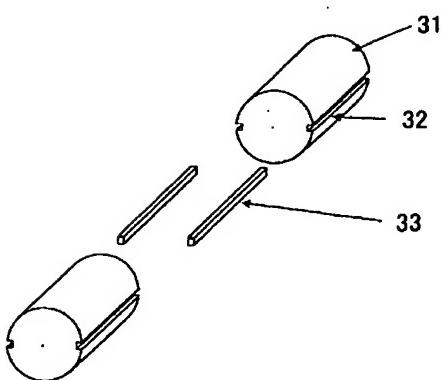
【図 2】



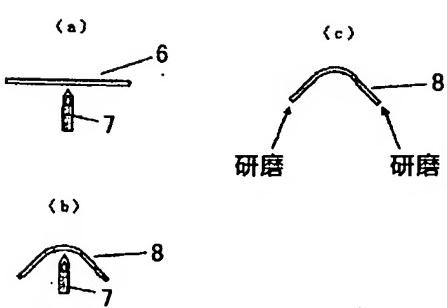
【図3】



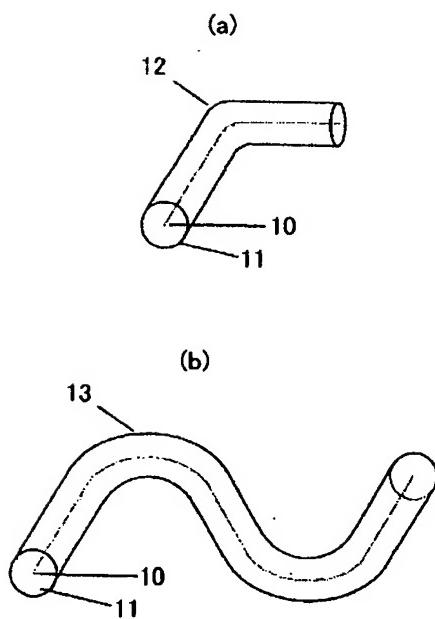
【図4】



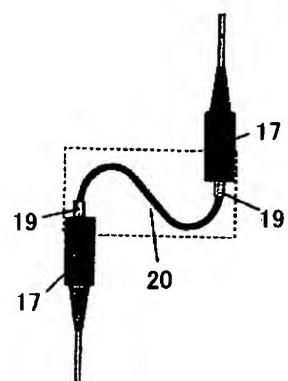
【図5】



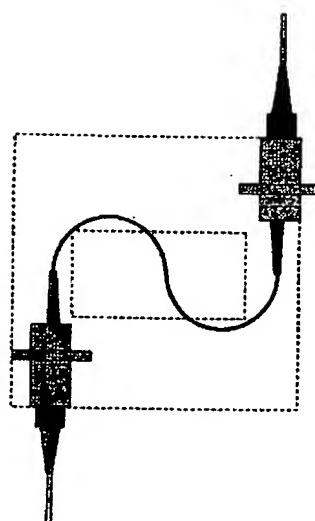
【図6】



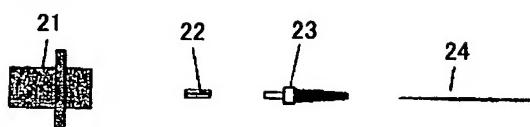
【図 7】



【図 10】



【図 8】



【図 9】

